

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年6月30日 (30.06.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/059945 A1

(51) 国際特許分類7:

H01J 11/02

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/018850

(22) 国際出願日: 2004年12月10日 (10.12.2004)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2003-417803

2003年12月16日 (16.12.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 足立 大輔 (ADACHI, Daisuke). 米原 浩幸 (YONEHARA, Hiroyuki).

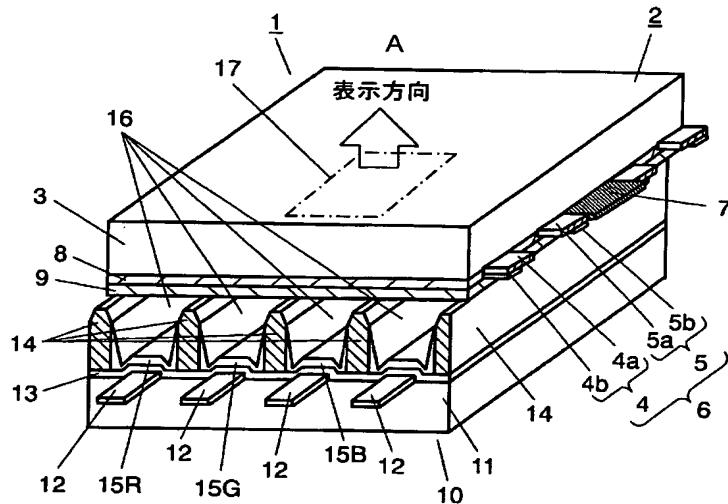
(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

/統葉有/

(54) Title: PLASMA DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイパネル



A... DISPLAY DIRECTION

(57) **Abstract:** A plasma display panel where a front plate (2) and a back plate (10) are arranged in an opposed manner, display electrodes (6) each having a scanning electrode (4) and a maintenance electrode (5) are provided on the front plate (2), a light-shielding section (7) is provided in a non-electrical discharge section between display electrodes (6), fluorescent substance layers (15R, 15G, 15B) emitting light by electrical discharge are arranged on the back face plate (10), and a display electrode (6) is constituted of transparent electrodes (4a, 5a) and bus electrodes (4b, 5b). The bus electrodes (4b, 5b) are constituted of electrode layers, and at least one of the electrode layers is a black layer where a product of resistivity and a film thickness is not more than  $2 \Omega \text{cm}^2$ . The light-shielding section (7) is a black layer whose resistivity is not less than  $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ .

(57) **要約:** 前面板 (2) と背面板 (10) とを対向配置し、前面板 (2) には走査電極 (4) と維持電極 (5) を備える表示電極 (6) と表示電極 (6) の間の非放電部に遮光部 (7) とを設け、背面板 (10) には放電により発光する蛍光体層 (15R) 、 (15G) 、 (15B) 。

/統葉有/



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

B) を設け、表示電極(6)を透明電極(4a)、(5a)とバス電極(4b)、(5b)とで構成し、バス電極(4b)、(5b)を複数の電極層で構成するとともに電極層の少なくとも一層が抵抗率と膜厚との積が $2\Omega\text{ cm}^2$ 以下の黒色層であり、遮光部(7)が抵抗率が $1\times 10^6\Omega\text{ cm}$ 以上の黒色層である構成としたプラズマディスプレイである。

## 明細書

## プラズマディスプレイパネル

## 5 技術分野

本発明は、大画面で、薄型、軽量のディスプレイ装置として知られるプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルに関する。

## 背景技術

10 プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと呼ぶ）は、ガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線で蛍光体を励起して発光させることにより画像表示を行っている。

PDPには、大別して、駆動形式としてのAC型とDC型とがあり、放電形式では面放電型と対向放電型とがある。しかしながら、高精細化、  
15 大画面化の容易性、および構造の簡素性、製造の簡便性などの面から現状では3電極構造で面放電のAC型PDPが主流である。

AC型PDPは前面板と背面板とにより構成されている。前面板はガラスなどの基板上に走査電極と維持電極とからなる表示電極と、表示電極間の遮光部とそれらを覆う誘電体層と、さらにそれを覆う保護層とを形成している。また、背面板はガラスなどの基板上に前面板の表示電極に対して直交する複数のアドレス電極と、それを覆う誘電体層と、誘電体層上に隔壁とを形成している。前面板と背面板とを対向配置させることによって、表示電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成し、且つ放電セル内に蛍光体層を設けている。

25 また、表示電極は透明電極とバス電極とを備え、バス電極は外光反射

を抑制するための黒色電極と金属を主成分とする低抵抗の金属電極とを備えている。

PDPは、液晶パネルに比べて高速の表示が可能であること、視野角が広いこと、大型化が容易であること、自発光型であるため表示品質が5高いことなどの理由から、フラットパネルディスプレイの中で最近特に注目を集め、多くの人が集まる場所での表示装置や家庭で大画面の映像を楽しむための表示装置として各種の用途に使用されている。

ここで、上述の、表示電極間の遮光部と表示電極を構成する黒色電極との構成として、電極群を基板に形成した複数の層で構成するとともに、10その複数の層のうち一層を他の層よりシート抵抗の高い黒色層で黒色電極を構成し、この黒色層で遮光部も一体的に構成する例が特開2002-83547号公報に開示されている。

しかしながら、このように黒色層を遮光部と共に用する場合、黒色層の抵抗が小さいと遮光部で静電容量が増大し消費電力が増加する。一方、15逆に黒色層の抵抗が大きいと表示電極を形成する透明電極との電気抵抗が増大し、表示特性を損ねるといった課題がある。

## 発明の開示

本発明のPDPは、少なくとも前面側が透明な一対の基板を基板間に放20電空間が形成されるように対向配置し、前面側の基板には走査電極と維持電極とを備える表示電極と当該表示電極の間の非放電部に遮光部とを設け、背面側の基板には放電により発光する蛍光体層を設けたPDPであって、表示電極を透明電極とバス電極とで構成し、バス電極を複数の電極層で構成するとともに電極層の少なくとも一層が抵抗率と膜厚との25積が $2 \Omega \text{ cm}^2$ 以下の黒色層であり、遮光部が抵抗率が $1 \times 10^6 \Omega \text{ cm}$

以上の黒色層としている。

このような構成とすることによって、バス電極の黒色層での電圧降下による放電不具合の影響と遮光部による電圧波形の干渉による放電不具合とを排除し、PDP 製造の工数を削減するとともに良好な画像表示が

5 実現できる PDP を提供することができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における PDP の主要構成を示す断面斜視図である。

10 図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における PDP の表示電極と遮光部との構成を示す断面図である。

図 3 は本発明の第 2 の実施の形態における PDP の表示電極と遮光部との構成を示す断面図である。

15 図 4 はバス電極の黒色層の抵抗率と膜厚との積を求める方法のフローを示す図である。

図 5 は遮光部の黒色層の抵抗率を求める方法のフローを示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態における PDP について図面を用いて説明

20 する。

##### (第 1 の実施の形態)

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における PDP の主要構成を示す断面斜視図である。図 1 において、PDP 1 は、放電空間 16 が形成されるように互いに対向配置した前面板 2 と背面板 10 とで構成される。前面板 2 は、ガラス基板 3 上に走査電極 4 と維持電極 5 とからなる表示電

極 6 を、面放電ギャップが形成されるようにストライプ状に配列して形成する。走査電極 4 と維持電極 5 はそれぞれ透明電極 4 a、5 a とバス電極 4 b、5 b とにより構成されている。

透明電極 4 a、5 a はガラス基板 3 上に電子ビーム蒸着法などによつて形成された、例えば I T O 膜などである。ガラス基板上 3 にべた膜としての I T O 膜を形成した後に、レジストを塗布してパターニングし、I T O 膜をエッティングして透明電極 4 a、5 a を形成する。なお、透明電極 4 a、5 a の材料としては S n O<sub>2</sub> なども用いることができる。

バス電極 4 b、5 b 複数の電極層で形成されており、そのうちの少な  
10 くとも一層が遮光部 7 を形成する材料と共通材料の黒色材料で形成された黒色層であり、材料としては黒色顔料 (C r - C o - M n 系や C r - F e - C o 系の黒色酸化物など) とガラスフリット (P b O - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - S i O<sub>2</sub> 系や B i<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - S i O<sub>2</sub> 系など) と導電材料との混合物である。この材料に、光重合開始剤、光硬化性モノマー、有機溶剤などを  
15 含ませた感光性黒色ペーストを用い、スクリーン印刷法などによって黒色層を形成する。さらに、電極層はこの黒色層の上に導電性電極層を設けている。具体的には導電性の電極層材料としては次のような材料を用いている。すなわち、A g 材料などを含有する導電性材料と、ガラスフリット (P b O - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - S i O<sub>2</sub> 系や B i<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - S i O<sub>2</sub> 系など)、  
20 重合開始剤、光硬化性モノマー、有機溶剤などを含む感光性 A g ペーストである。このような感光性 A g ペーストをスクリーン印刷法などで黒色層の上に成膜し、その後フォトリソグラフィ法によってパターニングして導電性電極層を形成している。

一方、遮光部 7 は前述のようにバス電極 4 b、5 b を構成する黒色層  
25 と共通材料の黒色材料であるため、透明電極 4 a、5 a 上に黒色層を形

成する際に、同時に形成することが可能であり、PDP製造の工数を削減し、材料の利用効率を向上させること可能となる。すなわち、非放電部となる表示電極6間と表示電極6上に、黒色層の材料であり遮光部7の材料である黒色材料を成膜し、それぞれバス電極4b、5bのパターンと遮光部7のパターンに合わせてパターニングし、バス電極4b、5bの黒色層と遮光部7とを同時に形成することができる。なお、黒色層というのは、真黒の黒色だけでなく、灰色などの黒っぽい色であってもよい。

次に、以上のようにして形成した表示電極6と遮光部7とを誘電体層8で被覆する。誘電体層8は、鉛系のガラス材料を含むペーストを例えばスクリーン印刷などで塗布、乾燥した後、焼成することによって形成する。その後、誘電体層8を保護層9で被覆して前面板2が完成する。保護層9は、例えばMgOからなるものであり、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成する。

一方、背面板10は、ガラス基板11上にアドレス電極12をストライプ状などに形成する。具体的には、ガラス基板11上にアドレス電極12の材料となる感光性Agペーストなどをスクリーン印刷法などにより形成し、その後、フォトリソグラフィ法などによってパターニングして焼成することで形成することができる。

次に、以上のようにして形成したアドレス電極12を誘電体層13により被覆する。誘電体層13は、例えば鉛系のガラス材料を含むペーストをスクリーン印刷などで塗布、乾燥した後、焼成することによって形成する。また、ペーストをスクリーン印刷する代わりに、成型されたフィルム状の誘電体層の前駆体をラミネートして焼成することによって形成しても良い。

次に、隔壁 14 をストライプ状などに形成する。隔壁 14 は  $Al_2O_3$  などの骨材とガラスフリットとを主剤とする感光性ペーストを印刷法やダイコート法などにより成膜し、フォトリソグラフィ法によりパターニングして焼成することで形成することができる。また、鉛系のガラス材料を含むペーストをスクリーン印刷法などにより所定のピッチで繰り返し塗布、乾燥した後、焼成することによって形成してもよい。ここで、隔壁 14 の間隙の寸法は、例えば 32 インチ～50 インチの HD-TV の場合、 $130 \mu m \sim 240 \mu m$  程度である。

隔壁 14 と隔壁 14 との間の溝には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各蛍光体粒子により構成される蛍光体層 15 R、15 G、15 B を形成する。各色の蛍光体層 15 R、15 G、15 B は各色の蛍光体粒子と有機バインダとからなるペースト状の蛍光体インキを塗布、乾燥し、これを 400 ℃～590 ℃の温度で焼成して有機バインダを焼失させることによって、各蛍光体粒子を結着させて形成する。

以上のようにして作製した前面板 2 と背面板 10 とを、前面板 2 の表示電極 6 と背面板 10 のアドレス電極 12 とがほぼ直交するように重ね合わせるとともに、周縁に封着用ガラスなどの封着部材を介挿し、これを例えば 450 ℃程度で 10 分～20 分間焼成して形成した気密シール層 (図示せず) により封着する。そして、一旦、放電空間 16 内を高真空 (例えば、 $1.1 \times 10^{-4} Pa$ ) に排気した後、放電ガスとして例えば Ne-Xe 5 % の放電ガスを 66.5 kPa (500 Torr) の圧力で封入し、PDP 1 を作製する。

以上の構成により、図 1 に示すように、放電空間 16 の表示電極 6 とアドレス電極 12 との交差部が放電セル 17 (単位発光領域) として動作する。

なお、本実施の形態では、黒色層の材料としては前述のように、黒色  
5 顔料、導電材料、フリットガラスであり、導電材料として酸化ルテニウム  
ムを用い、黒色層の抵抗率を酸化ルテニウムの添加量により調整しても  
よい。また、導電材料として金属導電材料を用い、金属導電材料（例え  
ば、銀粉末）の添加量により黒色層の抵抗率を調整してもよい。

次に、表示電極6および遮光部7の構造およびその電気的特性についてより詳細に説明する。

図2は本発明の第1の実施の形態におけるPDPの表示電極6と遮光  
部7との構成を示す断面図である。図2に示すように、ガラス基板3上  
10 には表示電極6としての走査電極4と維持電極5と遮光部7とが設けら  
れている。走査電極4と維持電極5とが一対となって表示電極6を形成  
し、それぞれの表示電極6間の非放電部となる領域に遮光部7が設けら  
れている。走査電極4と維持電極5とは、ガラス基板3上に形成したS  
15 nO<sub>2</sub>やITOからなる透明電極4a、5aと、透明電極4a、5aの遮  
光部7側に設けられたバス電極4b、5bとにより形成されている。バス  
電極4b、5bは黒色層18aと黒色層18a上に形成された導電層  
19との2層の電極層によってされている。

バス電極4b、5bの黒色層18aは遮光部7の黒色層18bと同一  
材料であり、黒色層18aと黒色層18bとが接続されて形成されてい  
20 る。すなわち隣接する表示電極6が黒色層18aと遮光部7の黒色層1  
8bとにより接続されている。

ここで、本発明の実施の形態では、バス電極4b、5bを構成する黒  
色層18aは抵抗率と膜厚との積が2Ωcm<sup>2</sup>以下となるようにし、黒色  
層18bにより構成される遮光部7の抵抗率が1×10<sup>6</sup>Ωcm以上と  
25 なるように構成している。

このように、隣接する表示電極 6 間が遮光部 7 によって電気的に接続されている場合には、遮光部 7 の黒色層 18 b の抵抗率が  $10^6 \Omega \text{ cm}$  未満の低抵抗率であれば、例えば一方の表示電極 6 を流れる電流の一部が遮光部 7 を通って隣接する別の表示電極 6 へと漏れる。そのため、一方の表示電極 6 の電圧波形が隣接する別の表示電極 6 の電圧波形に干渉し、所望の電圧波形を放電セルに供給できなくなる。しかしながら、本発明の実施の形態では黒色層材料の抵抗率を  $10^6 \Omega \text{ cm}$  以上の高抵抗率にしているため、黒色層 18 b の抵抗値が十分高くなつてこれらの現象が実用上問題とならないレベルとすることができます。

一方、遮光部 7 と同一材料である黒色層 18 a の抵抗率が高抵抗率になると導電層 19 から透明電極 4 a、5 a に電流が流れるときの黒色層 18 a での電圧降下により、放電に必要な電圧が放電セルに供給されないといった現象が発生する。この現象は黒色層 18 a の抵抗率と膜厚との積が  $0.5 \Omega \text{ cm}^2$  以上のとき起きはじめ、 $2 \Omega \text{ cm}^2$  以上になると顕著となるが、本実施の形態では、抵抗率と膜厚との積を  $2 \Omega \text{ cm}^2$  以下とすることによりこの現象が実用上問題とならないレベルとすることができます。

なお、電気抵抗は、一般には抵抗率やシート抵抗で定義されるが、黒色層 18 a について抵抗率と膜厚との積で定義したのは以下の理由によ

る。

黒色電極の抵抗値と抵抗率との間には下記の関係式が成り立つ。

$$R = \rho \times t / S$$

ここで、R は抵抗値、 $\rho$  は抵抗率、t は膜厚、S は面積である。

このように、抵抗率は抵抗値・膜厚・電極面積から算出することはで

きるが、以下のような理由で見かけ上の同一材料で形成した遮光部 7 の

黒色層 18 b よりもその抵抗率が小さくなる。すなわち、黒色層 18 a と導電層 19 とは印刷法など厚膜プロセスで形成することから、その膜厚が一定ではなく、局所的に黒色層 18 a の膜厚の小さいところが発生しその部分が低抵抗となる。また、導電層 19 を構成する導電性材料が 5 黒色層 18 a に拡散し黒色層 18 a の抵抗率が低下する。さらには、バス電極 4 b、5 b を露光現像してパターニングする際に、現像時の黒色層 18 a のオーバーエッチングによって導電層 19 下部の黒色層 18 a が失われ、透明電極 4 a と導電層 19 とが直接接触するなどが考えられる。

10 電圧 - 電流特性の測定から抵抗値 R を求め、外観測定から電極面積 S を測定することが可能であるが、上記の理由から黒色電極の膜厚や抵抗率を正確に測定することは非常に困難である。そこで、本発明では、後述する測定法によって、抵抗値 R と電極面積 S との積から容易に算出される抵抗率と膜厚との積で黒色層 18 a の電気的特性を規定するように 15 している。

(第 2 の実施の形態)

図 3 は本発明の第 2 の実施の形態における PDP の表示電極 6 と遮光部 7 との構成を示す断面図である。本発明の第 2 の実施の形態が第 1 の実施の形態と異なるのは、図 3 に示すように表示電極 6 と遮光部 7 との間にスリット 20 を設け、両者を電気的に絶縁した構造とし、遮光部 7 の抵抗率を  $1 \times 10^5 \Omega \text{ cm}$  以上としていることであり、他の構成は第 1 の実施の形態と同じである。

なお、スリット 20 はバス電極 4 b、5 b の黒色層 18 a と遮光部 7 の黒色層 18 b とを一体で形成した後に、パターニングによって形成し 25 ている。

5 このように、本発明の第2の実施の形態によれば、遮光部7と表示電極6とが電気的に絶縁されているため、一方の表示電極6の電圧波形が隣接する別の表示電極6に干渉することがなく、遮光部7を構成する黒色層18bおよびバス電極4b、5bを形成する黒色層18aの材料としては、より低抵抗の材料を選択することが可能となる。

しかし、遮光部7の黒色層18bの抵抗値が低抵抗になると、遮光部7を介した表示電極6間(図3のA部)の静電容量が増加することから、パネル駆動時の電力消費が増大するという問題が発生する。このため、黒色層18bの抵抗率をむやみに低下させることはできず、静電容量・10 消費電力を抑制するためにはある程度の絶縁性を保持させておく必要がある。具体的な黒色層18bの抵抗率は、パネルの構造、ガラス基板や誘電体などの材料によって変動するが、 $1 \times 10^5 \Omega \text{ cm}$ 以上とすることによって消費電力の増加を抑制することができる。

ここで、本発明における黒色層18aと黒色層18bの抵抗率と膜厚15 との積の測定方法、あるいは抵抗率の測定方法について詳述する。

まず、図4を用いてバス電極4b、5bの黒色層18aの抵抗率と膜厚との積の測定方法について述べる。図4は黒色層の抵抗率と膜厚との積を求める方法のフローを示す図である。

まず、測定用試料の作製方法を説明する。ガラス基板31上に透明電20 極ベタ膜32を形成する。このとき透明電極のパターニングを行う必要はない(図4(A))。引き続き、透明電極31上に感光性黒色ペーストを印刷法などの手法で塗布した後乾燥を行い、黒色層乾燥ベタ膜33を形成する(図4(B))。次に、黒色層乾燥ベタ膜33上に感光性導電性ペーストを印刷法などの手法で塗布した後乾燥を行い、導電層乾燥ベタ25 膜34を形成する(図4(C))。このようにして形成された黒色層ベタ

膜33と導電層乾燥ベタ膜34を、形状が $100\mu\text{m}$ (W)× $20\text{mm}$ (L)でそれぞれ $100\mu\text{m}$ の間隔(G)に形成されるように露光マスク35を用いて露光する(図4(D))。その後現像し焼成することによって、ガラス基板31上の透明電極32にストライプ状の黒色層38と導電層39との2層からなる電極パターンが形成される(図4(E))。

図4(E)に示すように、互いに隣接する電極パターン間の抵抗値(R)を、探針36A、36Bを用いて抵抗測定装置37により計測する。ここで、試料の線幅(W)および長さ(L)は測長機で、黒色層38の膜厚(d)は電極破断面を走査型電子顕微鏡などで観察して測定し、測定結果を $\rho \times t = R \times W \times L$ に代入して抵抗率 $\rho$ と膜厚tとの積を算出する。なお、黒色層38の膜厚は一般に均一ではないので、ここでは黒色層38の平均膜厚を黒色層38の膜厚とする。このような算出方法では実際には透明電極32の抵抗も含まれるが、黒色層38の抵抗よりも透明電極32の抵抗が十分小さいため無視することができる。

次に、図5を用いて遮光部7の黒色層18bの抵抗率の測定方法について述べる。図5は遮光部の黒色層の抵抗率を求める方法のフローを示す図である。

まず、ガラス基板41上に感光性黒色ペーストを印刷法などの手法で塗布して乾燥を行い、黒色層乾燥ベタ膜42を形成する(図5(A))。引き続き、黒色層乾燥ベタ膜42の全面を露光する。その後、感光性導電性ペーストを印刷法などの手法で塗布して乾燥を行い、導電層乾燥ベタ膜43を形成する(図5(B))。このようにして形成された黒色層乾燥ベタ膜42、導電層乾燥ベタ膜43を、形状が $100\mu\text{m}$ (W2)× $20\text{mm}$ (L2)であって、それぞれの $5\text{mm}$ の間隔(G2)をあけて形成されるように露光マスク44を用いて露光する(図5(C))。その

後現像し焼成することによってガラス基板41上の黒色層42上に導電性電極47が形成される(図5(D))。

図5(D)に示すように、お互いに隣接する導電性電極47間の抵抗値(R2)を探針45A、45Bを用いて抵抗測定装置46により計測する。また、試料の長さ(L2)、間隔(G2)は測長機で、遮光部の膜厚(d2)は触針式粗さ計を用いて測定する。測定結果を

$$\rho_2 = R_2 \times d_2 \times L_2 / G_2$$

に代入して計算することにより遮光部の黒色層の抵抗率 $\rho_2$ を求めることができる。

10 なお、このような測定方法では、実際には導電層47下部の黒色層42部分の抵抗成分も含まれることになるが、G2をW2よりも十分大きくとることにより無視することができる。

表1は本発明の第2の実施の形態、すなわち遮光部7の黒色層18bと表示電極6との間にスリット20を設けて、遮光部7と表示電極6とを電気的に絶縁したPDPについて、黒色層18a、18bの特性を変え、非点灯時の消費電力および表示特性を比較して示したものである。

【表1】

|      | バス電極の黒色層の抵抗率と膜厚との積 [ $\Omega \text{cm}^2$ ] | 遮光部の黒色層の抵抗率 [ $\Omega \text{cm}$ ] | 黒層中の導電材料  | 表示特性  | 非点灯時の消費電力 | 備考   |
|------|---|------------------------------------|-----------|-------|-----------|------|
| No.1 | $5 \times 10^{-2}$                          | $1 \times 10^2$                    | 酸化ルテニウム+銀 | ○     | 大         | 比較例1 |
| No.2 | $3 \times 10^{-1}$                          | $2 \times 10^4$                    | 酸化ルテニウム   | ○     | やや大       | 比較例2 |
| No.3 | $8 \times 10^{-1}$                          | $1 \times 10^5$                    | 酸化ルテニウム   | ○     | ○         | 本発明1 |
| No.4 | $2 \times 10^0$                             | $1 \times 10^8$                    | 酸化ルテニウム   | ○     | ○         | 本発明2 |
| No.5 | $6 \times 10^0$                             | $5 \times 10^9$                    | 酸化ルテニウム   | ○~一部△ | ○         | 比較例3 |
| No.6 | $1 \times 10^2$                             | $5 \times 10^{11}$                 | ---       | ×     | ○         | 比較例4 |
| No.7 | $2 \times 10^{-1}$                          | $5 \times 10^{11}$                 | ---       | ○     | ○         | 従来例1 |

表1において、黒色層18a、18bの導電材料としては、No.2～No.5はいずれもルテニウム系酸化物であり、ルテニウム系酸化物の含有量を変化させることで抵抗率を変化させた。また、No.1はルテニウム系酸化物に銀粉末を添加したものであり、No.6は導電材料を含まないものである。一方、No.7は従来例であって、遮光部とバス電極の黒色層とをそれぞれ別個の黒色電極材料および遮光部材料を用いて作製している。

ここで、非点灯時の消費電力は画面全体を黒表示としたときの消費電力であり、従来例No.7との比較で示し、また、表示特性は従来例であるNo.7が完全点灯したときの電圧でそれぞれのPDPを駆動させたときに点灯するかどうかで示している。

表1に示すように、抵抗率が $2 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ より低抵抗の遮光部を有

するパネルNo. 1、No. 2は、非点灯時の消費電力が従来例のNo. 7よりも大きく、遮光部の抵抗率の低下とともに非点灯時の消費電力が増大した。また、遮光部の抵抗率が  $1 \times 10^5 \Omega \text{ cm}$  より高抵抗になると、非点灯時の消費電力はほぼ一定となった。

5 一方、バス電極の黒色層の抵抗率と膜厚との積が  $0.5 \Omega \text{ cm}^2$  より高抵抗になると、画面の一部で放電空間に印加される電圧が不足して輝度が若干低下する現象がみられた。この現象は黒色層の抵抗率と膜厚との積が  $2 \Omega \text{ cm}^2$  以上になるNo. 5、No. 6でさらにに顕著となり、画面全域に非点灯部あるいは輝度低下部が広がった。

10 一方、本発明であるNo. 3およびNo. 4は、非点灯時の消費電力および表示特性のいずれにおいても良好な結果を示した。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、PDP製造の工数を削減するとともに良好な画像表示が実現できるPDPを提供でき、大画面表示装置などに有用である。

## 請求の範囲

1. 少なくとも前面側が透明な一対の基板を基板間に放電空間が形成されるように対向配置し、前面側の基板には走査電極と維持電極とを備える表示電極と当該表示電極の間の非放電部に遮光部とを設け、背面側の基板には放電により発光する蛍光体層を設けたプラズマディスプレイパネルであって、前記表示電極を透明電極とバス電極とで構成し、前記バス電極を複数の電極層で構成するとともに前記電極層の少なくとも一層が抵抗率と膜厚との積が  $2 \Omega \text{ cm}^2$  以下の黒色層であり、前記遮光部が抵抗率が  $1 \times 10^6 \Omega \text{ cm}$  以上の黒色層であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。  
5
2. 少なくとも前面側が透明な一対の基板を基板間に放電空間が形成されるように対向配置し、前面側の基板には走査電極と維持電極とを備える表示電極と当該表示電極の間の非放電部に遮光部とを設け、背面側の基板には放電により発光する蛍光体層を設けたプラズマディスプレイパネルであって、前記表示電極を透明電極とバス電極とで構成し、前記バス電極を複数の電極層で構成するとともに前記電極層の少なくとも一層が抵抗率と膜厚との積が  $2 \Omega \text{ cm}^2$  以下の黒色層であり、前記遮光部が抵抗率が  $1 \times 10^5 \Omega \text{ cm}$  以上の黒色層であり、前記表示電極と前記遮光部とが電気的に絶縁されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。  
10
3. 黒色層が少なくとも黒色顔料と導電材料とを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。  
15

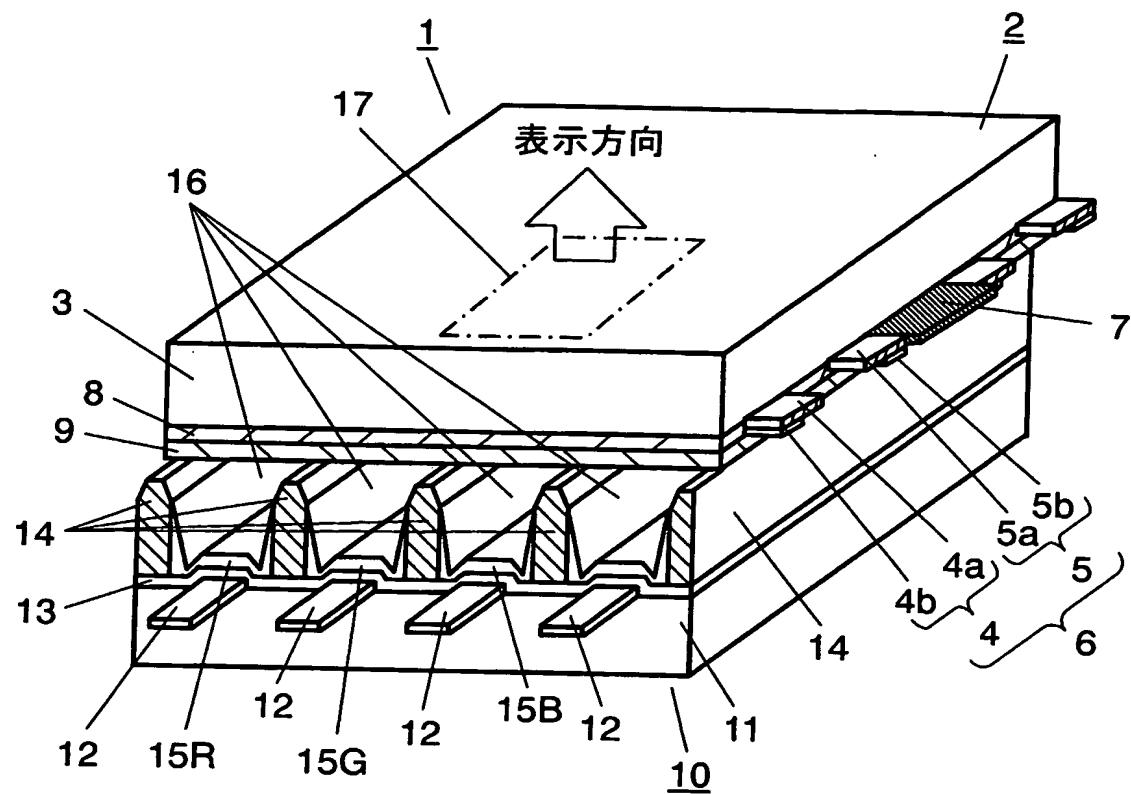
4. 導電材料が酸化ルテニウムもしくはルテニウムを含んだ酸化物であることを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

5. 導電材料が金属導電材料からなることを特徴とする請求項 3 に記載  
5 のプラズマディスプレイパネル。

6. 金属導電材料が Ag、Cu、Pd、Pt、Au のうちの少なくとも一種を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

1/5

FIG. 1



2/5

FIG. 2

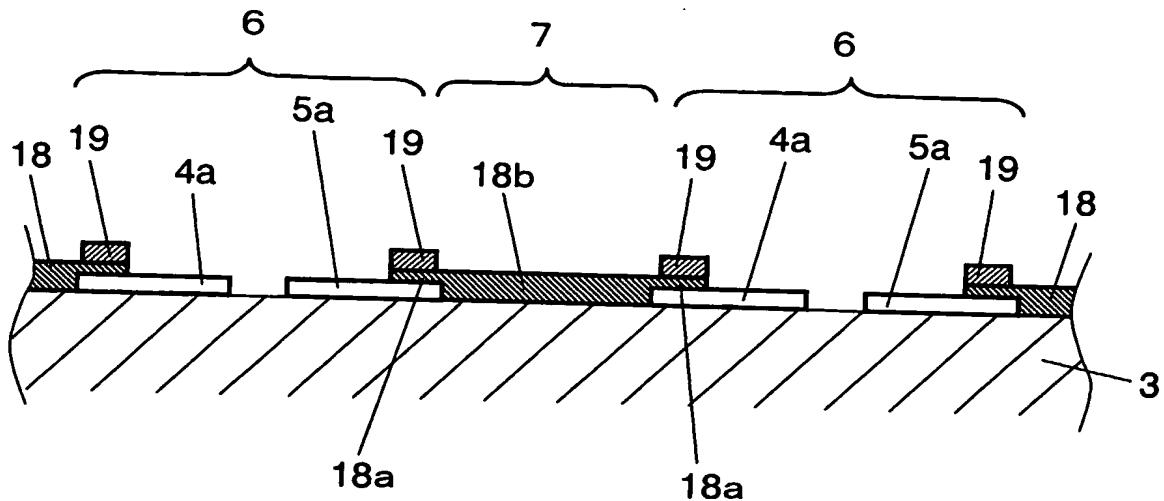
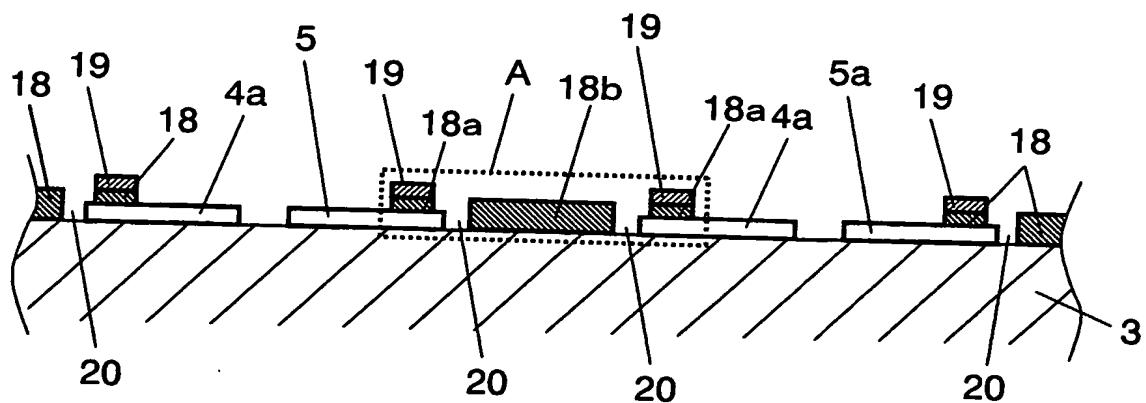


FIG. 3



3/5

FIG. 4A

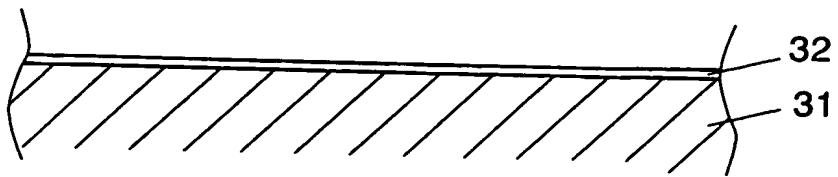


FIG. 4B



FIG. 4C

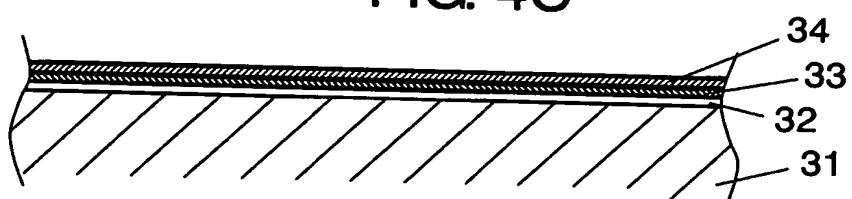


FIG. 4D

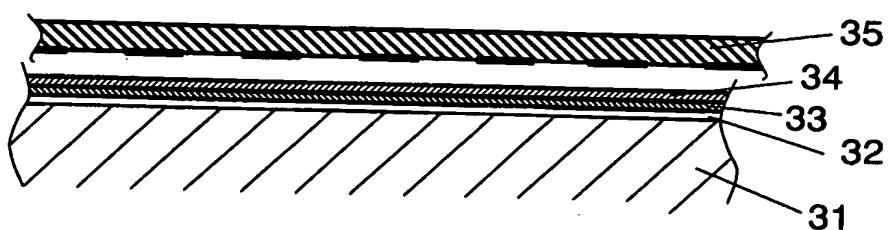
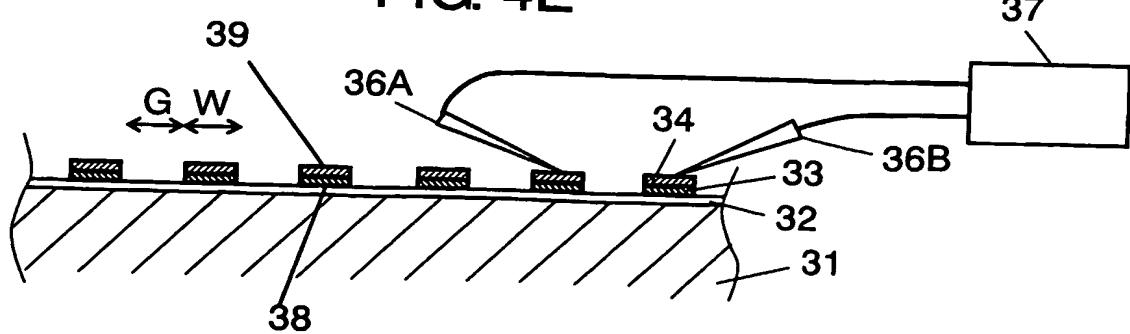


FIG. 4E



4/5

FIG. 5A

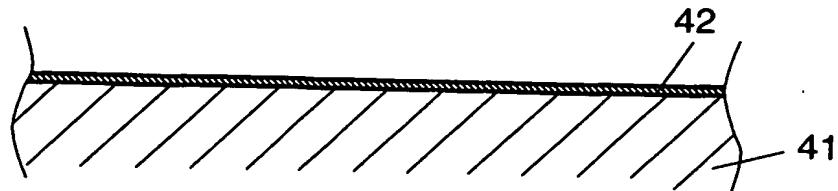


FIG. 5B

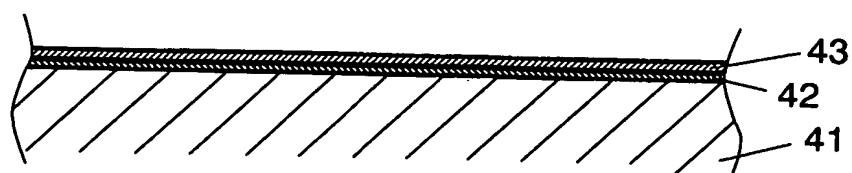


FIG. 5C

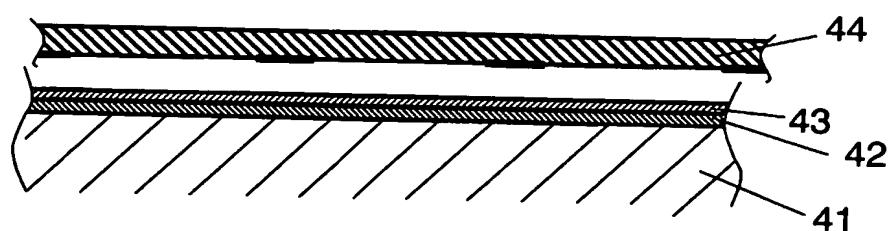
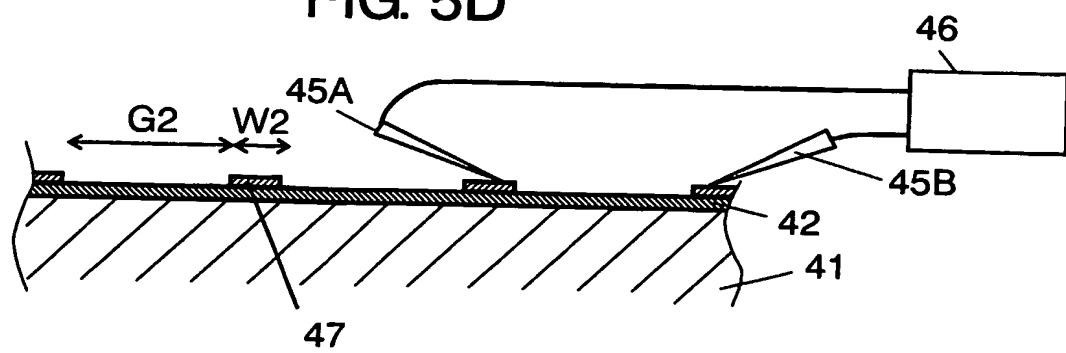


FIG. 5D



## 図面の参照符号の一覧表

- 1 PDP
- 2 前面板
- 3 ガラス基板
- 4 走査電極
- 5 維持電極
- 4a、5a 透明電極
- 4b、5b バス電極
- 6 表示電極
- 7 遮光部
- 8 誘電体層
- 9 保護層
- 10 背面板
- 11 ガラス基板
- 12 アドレス電極
- 13 誘電体層
- 14 隔壁
- 15R、15G、15B 萤光体層
- 16 放電空間
- 17 放電セル
- 18a, 18b 黒色層
- 19 導電層
- 20 スリット

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/018850

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 2003-187692 A (Taiyo Ink Seizo Kabushiki Kaisha),<br>04 July, 2003 (04.07.03),<br>Claim 1; Par. Nos. [0012] to [0014];<br>all drawings<br>& CN 1427438 A & KR 2003053031 A | 1-6                   |
| Y         | JP 2002-75229 A (Hitachi, Ltd.),<br>15 March, 2002 (15.03.02),<br>Par. Nos. [0023], [0036]; all drawings<br>(Family: none)  | 1-3, 5, 6             |
| Y         | JP 2002-83547 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>22 March, 2002 (22.03.02),<br>Par. No. [0023]; all drawings<br>(Family: none)                                  | 4                     |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| • Special categories of cited documents:  |  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  | "&" document member of the same patent family  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |

Date of the actual completion of the international search  
15 March, 2005 (15.03.05)

Date of mailing of the international search report  
29 March, 2005 (29.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018850

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| A   | JP 2003-131365 A (Taiyo Ink Seizo Kabushiki Kaisha),<br>09 May, 2003 (09.05.03),<br>Par. Nos. [0014], [0031], [0055]; table 1;<br>all drawings<br>(Family: none)                                   | 1-6                   |
| A   | JP 2000-221671 A (Taiyo Ink Seizo Kabushiki Kaisha),<br>11 August, 2000 (11.08.00),<br>Full text; all drawings<br>& US 6555594 B1 & WO 2000/45224 A1<br>& EP 1168079 A & KR 2003006907 A           | 1-6                   |
| A   | JP 2000-156166 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>06 June, 2000 (06.06.00),<br>Par. No. [0044]; all drawings<br>(Family: none)   | 1-6                   |
| A   | JP 9-160243 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.),<br>20 June, 1997 (20.06.97),<br>Par. No. [0020]; all drawings<br>& US 5714286 A  | 1-6                   |
| A   | JP 2003-151450 A (LG Electronics Inc.),<br>23 May, 2003 (23.05.03),<br>Full text; all drawings<br>& US 2003/090204 A1 & US 2004/142623 A1<br>& EP 1308982 A & KR 2003037487 A<br>& KR 2003038866 A | 1-6                   |
| A   | JP 2001-84833 A (JSR Corp.),<br>30 March, 2001 (30.03.01),<br>Claim 9; all drawings<br>(Family: none)  | 1-6                   |

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/018850

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl' H01J11/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl' H01J11/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y               | JP 2003-187692 A (太陽インキ製造株式会社)<br>2003. 07. 04, 【請求項1】、【0012】-【0014】、全図<br>& CN 1427438 A<br>& KR 2003053031 A | 1-6              |
| Y               | JP 2002-75229 A (株式会社日立製作所)<br>2002. 03. 15, 【0023】、【0036】、全図 (ファミリーなし)  | 1-3, 5, 6        |
| Y               | JP 2002-83547 A (松下電器産業株式会社)<br>2002. 03. 22, 【0023】、全図 (ファミリーなし)  | 4                |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 国際調査を完了した日<br>15. 03. 2005  | 国際調査報告の発送日<br>29. 3. 2005           |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>郵便番号 100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>小川 亮<br>2G 3006 |

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

| C (続き) 関連すると認められる文献 |   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|---------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*     | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   |                  |
| A                   | JP 2003-131365 A<br>(太陽インキ製造株式会社) 2003. 05. 09,<br>【0014】，【0031】，【0055】，表1，全図 (ファミリーなし)   | 1-6              |
| A                   | JP 2000-221671 A (太陽インキ製造株式会社)<br>2000. 08. 11, 全文, 全図<br>& US 6555594 B1<br>& WO 2000/45224 A1<br>& EP 1168079 A<br>& KR 2003006907 A                          | 1-6              |
| A                   | JP 2000-156166 A (松下電器産業株式会社)<br>2000. 06. 06, 【0044】，全図 (ファミリーなし)  | 1-6              |
| A                   | JP 9-160243 A (東京応化工業株式会社)<br>1997. 06. 20, 【0020】，全図<br>& US 5714286 A   | 1-6              |
| A                   | JP 2003-151450 A (エルジー電子株式会社)<br>2003. 05. 23, 全文, 全図<br>& US 2003/090204 A1<br>& US 2004/142623 A1<br>& EP 1308982 A<br>& KR 2003037487 A<br>& KR 2003038866 A | 1-6              |
| A                   | JP 2001-84833 A (ジェイエスアール株式会社)<br>2001. 03. 30, 請求項9, 全図 (ファミリーなし)  | 1-6              |